

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-61285

(43)公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 4 D 13/02

識別記号 庁内整理番号  
C  
G  
Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L. (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-196892

(22)出願日 平成6年(1994)8月22日

(71)出願人 000116574  
愛三工業株式会社  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1

(72)発明者 伊藤 淳志  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛  
三工業株式会社内

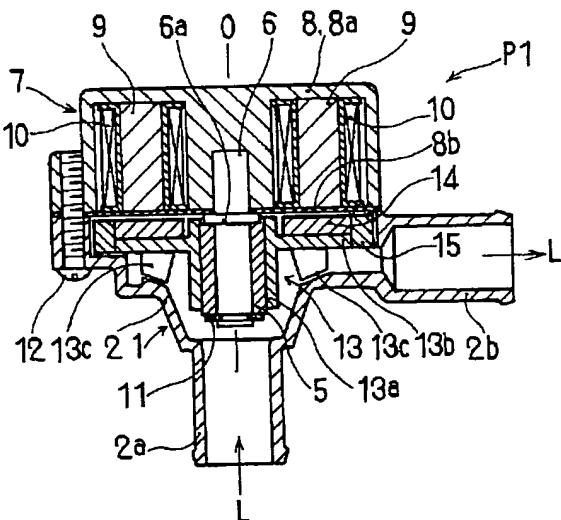
(74)代理人 弁理士 飯田 堅太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 磁気結合ポンプ

(57) 【要約】

【目的】 羽根車を支持している軸受にスラスト荷重が加わり難く、回動抵抗を小さくしてポンプ効率を向上させることができるとともに、耐久性を向上させることができ、また、大型化を抑えることができる磁気結合ポンプを提供すること。

【構成】 吸入口2aと吐出口2bとを備えたポンプ室1内に、回転中心軸Oを鉛直方向に配置させた羽根車13が、軸受5を介在させて、回動自在に支持される。羽根車13は、下面側に羽根板13cを突設させ、上面側に回転中心軸Oと同心的に円環状の磁石14を固定させている。羽根車13は、ポンプ室1の周囲における羽根車13の上面側から作用して磁石14を吸着させる磁力により、回転して、流体Lを送給する。羽根車13における磁石14の外周側には、円環状の質量体15が固定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸入口と吐出口とを備えたポンプ室内に、回転中心軸を鉛直方向に配置させ、かつ、下面側に羽根板を突設させて上面側に前記回転中心軸と同心的に円環状の磁石を固定させた羽根車が、軸受を介在させて、回動自在に支持され、

前記ポンプ室の周囲における前記羽根車の上面側から作用して前記磁石を吸着させる磁力により、前記羽根車を回転させて、流体を送給する磁気結合ポンプであって、前記羽根車における前記磁石の外周側に、円環状の質量体が固定されていることを特徴とする磁気結合ポンプ。

【請求項2】 前記羽根車の上面側において、前記磁石の外周側に円筒状の内側周壁が突設されるとともに、該内側周壁の外周側に間隔を明けて円筒状の外側周壁が突設されて、前記内・外側周壁の間に前記質量体が固定されていることを特徴とする請求項1記載の磁気結合ポンプ。

【請求項3】 前記質量体が鉛から形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の磁気結合ポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車の冷却回路に配置されるウォータポンプ等に使用される磁気結合ポンプに関する。

## 【0002】

【従来の技術とその課題】 従来、この種の磁気結合ポンプとしては、実開昭56-88989号公報、実開平5-21197号公報等で知られており、図5に示すように、ポンプ室1とモータ室7とを備えて、ポンプ室1のハウジング2には、流体Lを流入させる吸入口2aと、流体Lを吐出させる吐出口2bと、が形成されて、ポンプ室1内には、ブッシュからなる軸受5とモータ室7のハウジング8に固定される軸6とを利用して、回転中心軸Oを上下方向に配置させた羽根車3が、回動自在に支持されていた。なお、軸受5は、軸6に対して、フランジ部6aと軸6に外嵌されるCリング11とにより、上下方向の位置を規制されて回動可能に保持されていた。

【0003】 羽根車3は、軸受5に固定される円筒状のボス3aと、ボス3aから円板状に突設される基部3bと、基部3bの下面側に突設される複数の羽根板3cと、基部3bの上面側に回転中心軸Oと同心的に配置固定される円環状の磁石4と、から構成されていた。なお、円環状の磁石4は、その周方向にNS極が着磁されていた。

【0004】 また、モータ室7は、ハウジング8内において、複数のコア9の回りにステータコイル10が巻かれて構成されていた。なお、このモータ室7で構成されるモータは、アキシャルエアギャップ形のラシレスDCモータである。

【0005】 そして、各ステータコイル10に通電する

ことにより、ステータコイル10が磁石4を吸着させる磁力を発生させるように励磁され、羽根車3が回転して、流体Lを送給することとなっていた。

【0006】 しかし、この磁気結合ポンプP0では、流体Lの送給時には、羽根車3に固定されている磁石4がステータコイル10の磁力によって、モータ室7側に吸着されるような作用を受けつつ、羽根車3が回転することから、羽根車3を支持している軸受5には、フランジ部6aに当接することによる羽根車3の回転中心軸Oに沿う下向きのスラスト荷重が作用する。

【0007】 そのため、羽根車3を支持している軸受5は、スラスト荷重を受けることにより、羽根車3の回転抵抗を増大させて、ポンプ効率を低下させたり、耐久性を低下させることになっていた。

【0008】 この対処のため、特開昭59-216460号公報や実開昭56-90496号公報等に記載されているように、羽根車の磁石の周囲に、磁石を下方側へ吸着する磁性体を配設することが考えられる。

【0009】 しかし、図5に示すように、羽根車3の下面側に複数の羽根板3cが突設されているポンプP0であると、磁石4を吸着させるような磁性体を配置させる場合に、羽根板3cと干渉しないように配置させる必要が生じ、磁石4から離れて磁性体を配置することとなる。そして、所定の吸着力を確保できるようにするために、その磁性体を大きくしなければならず、ポンプ室1の容積を大きくすることとなって、ポンプP0が大型化し、限られたスペースの自動車内に配置させる場合には、望ましくない。

【0010】 本発明は、上述の課題を解決するものであり、羽根車を支持している軸受にスラスト荷重が加わり難く、回転抵抗を小さくしてポンプ効率を向上させることができるとともに、耐久性を向上させることができ、また、大型化を抑えることができる磁気結合ポンプを提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る磁気結合ポンプは、吸入口と吐出口とを備えたポンプ室内に、回転中心軸を鉛直方向に配置させ、かつ、下面側に羽根板を突設させて上面側に前記回転中心軸と同心的に円環状の磁石を固定させた羽根車が、軸受を介在させて、回動自在に支持され、前記ポンプ室の周囲における前記羽根車の上面側から作用して前記磁石を吸着させる磁力により、前記羽根車を回転させて、流体を送給する磁気結合ポンプであって、前記羽根車における前記磁石の外周側に、円環状の質量体が固定されていることを特徴とする。

【0012】 前記質量体は、鉛から形成することが望ましく、また、前記羽根車には、上面側に、前記磁石の外周側で突出する円筒状の内側周壁と、該内側周壁の外周側に間隔を明けて突出する円筒状の外側周壁と、を設

け、前記質量体を、前記内・外側周壁の間に固定させても良い。

【0013】

【作用】本発明に係る磁気結合ポンプでは、羽根車に設けられた磁石を吸着する磁力が羽根車の上方側から作用すると、羽根車が回転し、ポンプ室の吸入口から流入した流体を吐出口から送給することとなる。

【0014】その際、羽根車は、磁石の外周側に、円環状の質量体を固定させていることから、羽根車上方側から作用する磁力の鉛直方向の分力が、質量体の重量分、減じられ、磁力による軸受のスラスト荷重を低減させることとなる。

【0015】また、ポンプの構成としては、単に、羽根車における磁石の外周側に質量体を固定するだけの構成であり、別途、羽根車の羽根板と干渉しないように磁性体を設ける場合と相違して、ポンプ室の大型化を極力抑えることができる。

【0016】さらに、質量体は、磁石の外周側の羽根車に固定される円環状としているため、羽根車の回転時の遠心力によって、磁石が飛散しようとしても、質量体が、その飛散を防止することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。なお、従来と同一部材には、同一符号を付してある。

【0018】本発明の第1実施例の磁気結合ポンプP1は、図1に示すように、自動車の冷却回路に設けられるウォーターポンプであり、従来と同様に、ポンプ室1とモータ室7とを備えて構成され、ポンプ室1のハウジング2には、冷却水Lを流入させる吸入口2aと、冷却水Lを吐出させる吐出口2bと、が形成されている。モータ室7は、ハウジング8内において、複数のコア9の回りにステータコイル10が巻かれて構成されている。

【0019】なお、ハウジング8は、ステータコイル10の周囲を覆う本体8aと、ポンプ室1の内周面を構成し、ステータコイル10を覆う非磁性体材料でかつ不導体材料からなる隔壁8bと、から構成されている。そして、ハウジング2とは、所定数のボルト12により、一体化されている。

【0020】ポンプ室1内には、リン青銅製またはカーボン製等のブッシュからなる円筒状の軸受5と、モータ室7のハウジング本体8aに固定される軸6と、を利用して、回転中心軸Oを鉛直方向に配置させた羽根車13が、回動自在に支持されている。

【0021】軸受5は、従来と同様に、軸6に対して、フランジ部6aと軸6に外嵌されるCリング11とにより、鉛直方向の位置を規制されて回動可能に保持されている。

【0022】羽根車13は、軸受5に固定される円筒状のボス13aと、ボス13aから円板状に突設される基

部13bと、基部13bの下面側に突設される複数の羽根板13cと、基部13bの上面側に回転中心軸Oと同心的に配置固定される円環状の磁石14と、から構成されている。なお、円環状の磁石14は、基部13bに対して、接着剤やねじ等を利用して固定され、また、従来と同様に、その周方向にN S極が着磁されている。

【0023】そして、第1実施例の羽根車13には、基部13bと磁石14との外周面に、当接するように、非磁性体材料で比重の重い鉛からなる円環状の質量体15が固定されている。質量体15の固定方法は、圧入や接着剤・ねじ等を利用して行なう。

【0024】この第1実施例のポンプP1では、各ステータコイル10に通電することにより、ステータコイル10が磁石14を吸着させる磁力を発生させるように励磁され、羽根車13が回転し、ポンプ室1の吸入口2aから流入した冷却水Lを吐出口2bから送給することとなる。

【0025】この時、羽根車13は、磁石14の外周側に、円環状の質量体15を固定させていることから、羽根車13の上方側から作用する磁力の鉛直方向の分力が、質量体15の重量分、減じられ、軸受5に作用するスラスト荷重を、質量体15の重量分、低減させることとなる。したがって、羽根車13を支持している軸受5にスラスト荷重が加わり難くなることから、羽根車13の回動抵抗が小さくなつてポンプ効率を向上させることができ、また、ポンプP1の耐久性を向上させることができることとなる。さらに、質量体15が、フライホイールの役目を果すことから、羽根車13の回転が滑らかとなり、冷却水Lの供給時の脈動を防止することができる。

【0026】また、ポンプP1の構成としては、単に、羽根車13における磁石14の外周側に質量体15を固定するだけの構成であり、別途、羽根車の羽根板と干渉しないように磁性体を設ける場合と相違して、ポンプ室1の大型化を極力抑えることができる。

【0027】さらにまた、質量体15は、磁石14の外周側の羽根車13に固定される円環状としているため、羽根車13の回転時の遠心力によって、磁石14が飛散しようとしても、質量体15が、その飛散を防止することができる。

【0028】なお、第1実施例のポンプP1において、質量体15を羽根車13にねじ止めする場合には、基部13bにねじ止めしたり、図2に示すように、磁石14にねじ16止めしても良く、このように、質量体15をねじ止めして羽根車13に固定する場合には、ねじの緩め操作により、質量体15を交換することができ、質量体15の重量調整を簡単に行なうことができる。ちなみに、質量体15のねじ16止め部位には、凹溝15aを形成して、ねじ16の頭部16aが周囲の部材と干渉しないようにすることができる。

【0029】図3に示す第2実施例のポンプP2は、羽根車23の構成が、ポンプP1の羽根車13と相違する他、他の部材は同一のものである。そして、この羽根車23は、軸受5に固定される円筒状のボス23aと、ボス23aから円板状に突設される基部23bと、基部23bの下面側に突設される複数の羽根板23cと、基部23bの上面側に回転中心軸Oと同心的に配置固定される円環状の磁石24と、を備えるとともに、図3・4に示すように、基部23bの上面側に、磁石24の外周面を支持するように突出する円筒状の内側周壁23dと、内側周壁23dの外周側に間隔を明けて突出する円筒状の外側周壁23eと、を備え、円環状の鉛からなる質量体25を、内・外側周壁23d・23eの間に固定させて構成されている。磁石24や質量体25の固定は、圧入や接着剤・ねじ等を利用して行なう。

【0030】このポンプP2では、ポンプP1と同様な効果を奏する他、磁石24と質量体25とが共に、基部23bから延びる壁23d・23eにより、外周側を規制されて固定されるため、羽根車23の回転時の遠心力によって、磁石24や質量体25が飛散しようとしても、共に壁23d・23eによって防止されることとなる。

【0031】なお、ポンプP1・P2では、羽根車13・23を回転させる駆動装置として、アキシャルエアギヤップ形のブラシレスDCモータを利用する場合を示したが、ポンプ室1の周囲における羽根車13・23の上面側から作用して磁石14・24を吸着させる磁力により、羽根車13・23を回転させることができる構成であれば、実開昭56-88989号公報に記載されているように、別途、磁石を回転させるような原動機を駆動装置としたポンプにも、本発明を利用することができる。

### 【0032】

【発明の効果】本発明の磁気結合ポンプでは、質量体の重量により、羽根車を支持している軸受にスラスト荷重が加わり難くなることから、羽根車の回動抵抗が小さくなつてポンプ効率を向上させることができ、また、ポンプの耐久性を向上させることができることとなる。さらに、質量体が、フライホイールの役目を果すことから、羽根車の回転が滑らかとなり、流体の供給時の脈動を防止することができる。

【0033】また、質量体は、磁石の外周側の羽根車に

固定される円環状としているため、羽根車の回転時の遠心力によって、磁石が飛散しようとしても、質量体が、その飛散を防止することが可能となる。

【0034】さらに、ポンプの構成としては、単に、羽根車における磁石の外周側に質量体を固定するだけの構成であり、別途、羽根車の羽根板と干渉しないように磁性体を設ける場合と相違して、ポンプ室の大型化を極力抑えることができる。

【0035】そして、質量体を鉛から形成する場合には、鉛は比重が大ききことから、容積が小さくとも大きな重量を確保することができることから、一層ポンプ室の大型化を抑えることに寄与できる。

【0036】さらにまた、羽根車の上面側に、磁石の外周側で突出する円筒状の内側周壁と、内側周壁の外周側に間隔を明けて突出する円筒状の外側周壁と、を設け、質量体を、内・外側周壁の間に固定させる場合には、磁石と質量体とが、それぞれ、内・外側周壁により、外周側を規制されて固定されるため、羽根車の回転時の遠心力によって、磁石や質量体が飛散しようとしても、共に内・外側周壁によって防止され、ポンプの寿命を延ばすことに寄与できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す断面図である。

【図2】第1実施例の変形例を示す部分断面図である。

【図3】第2実施例を示す断面図である。

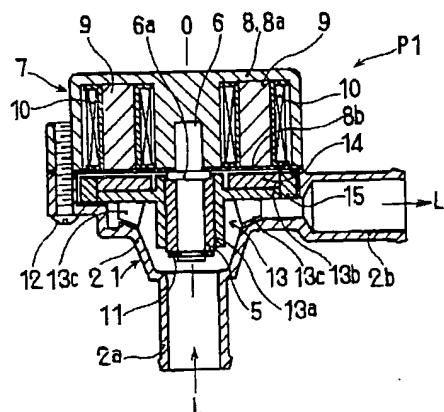
【図4】同実施例で使用する羽根車の斜視図である。

【図5】従来例を示す断面図である。

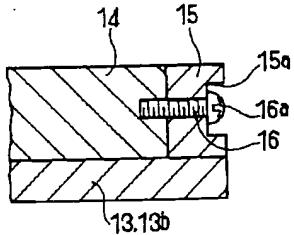
### 【符号の説明】

- 1…ポンプ室、
- 2a…吸入口、
- 2b…吐出口、
- 3・13・23…羽根車、
- 3c・13c・23c…羽根板、
- 4・14・24…磁石、
- 5…軸受、
- 15・25…質量体、
- 23d…内側周壁、
- 23e…外側周壁、
- O…回転中心軸、
- L…(流体)冷却水、
- P0・P1・P2…磁気結合ポンプ。

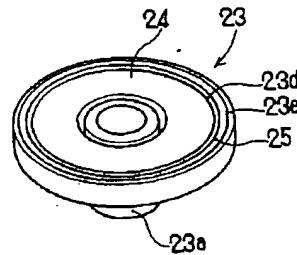
[图 1]



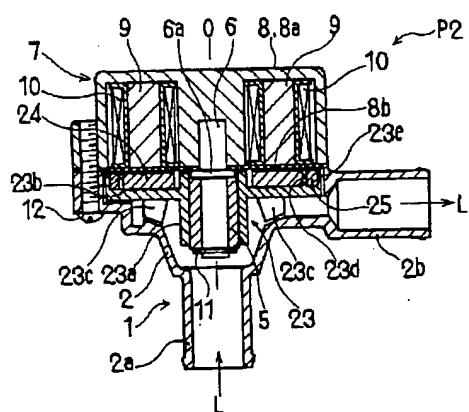
[图2]



[図4]



[図3]



【図5】

